

基于隐喻角色依存模式的 汉语隐喻计算分类体系^{*}

杨 芸 周昌乐 李剑锋

(厦门大学人工智能研究所 福建 厦门 361005)

[摘要] 本文在论述汉语隐喻计算分类所依据的心理学和语言学基础上,提出“隐喻角色”的概念及“隐喻角色依存”的隐喻分析模式化方法,将隐喻的语言表达形式和隐喻意义的认知推理两个层面加以区别和关联,由此构建“基于隐喻角色依存模式”的汉语隐喻计算分类标准及计算分类体系。该分类体系的提出对隐喻信息自动识别和意义推理有着积极的理论和实践意义。

[关键词] 自然语言理解;汉语隐喻识别;计算分类;隐喻角色依存模式

[中图分类号] H08 [文献标识码] A [文章编号] 1003-5397(2008)03-0125-09

Metaphor Role Dependency Schema Based Computational Classification of Chinese Metaphors

YANG Yun , ZHOU Changle , LI Jianfeng

Abstract: On the basis of psychological and linguistic presuppositions this paper develops a new concept named Metaphor Role and proposes a Metaphor Role Dependency Analysis Approach to distinguish and associate two levels for metaphor understanding: the linguistic expressions and the cognitive inference of the expressions. As a result, Metaphor Role Dependency Schema Based computational classification system is then presented. This new computational classification system will play an active role in research on auto-recognition and machine understanding of Chinese metaphors.

Key words: Chinese metaphor; computational classification; natural language understanding; Metaphor Recognition

[收稿日期] 2007 - 10 - 29

[作者简介] 杨芸,厦门大学人工智能研究所博士生,主要研究方向为自然语言处理、隐喻计算;周昌乐,厦门大学智能科学系教授、博导;李剑锋,厦门大学人工智能研究所硕士生。

^{*}本项目得到国家自然科学基金资助(项目号:60373080)。

一 引言

我们的语言充满了隐喻表达,我们的思维充满了隐喻机制,隐喻甚至被称为“语言和思维的中心问题”(Zhou et al., 2007)。国内外的隐喻研究从最初的修辞论到现在的认知论,形成了一系列有价值的理论(Lakoff, 1980, 1993; Goatly, 1997; Yu, 1998; 束定芳, 2000)。随着智能科学的进一步发展,人工智能研究者开始尝试对语言思维的结构方式和语言理解的心理机制加以计算分析,由此也诞生了对隐喻的计算研究。然而,“自然语言本身的复杂性加之隐喻与人类思维密不可分,使得隐喻计算化研究面临着诸多的困难和挑战”(Zhou et al., 2007: 308)。本文面向隐喻机器理解,以隐喻的机器识别为出发点,兼顾隐喻意义推理的需要,从可形式化和可计算性角度出发对汉语隐喻现象进行再分类研究,并希望构建一种汉语隐喻计算分类体系,旨在为隐喻计算理论研究与隐喻信息处理技术研究提供必要的理论基础。

二 汉语隐喻计算分类问题的提出

隐喻的语言表达形式复杂,不同的隐喻表达形式往往需要采用不同的理解策略进行处理。面向形式化计算研究的需要,首先必须根据隐喻机器理解的要求,给出一般情况下汉语隐喻表现形式与理解方式的分类体系,有了可计算的隐喻分类体系,才能有效地完成汉语隐喻语句的机器分类识别及理解。

(一) 传统隐喻分类的局限

隐喻有广义与狭义两种界定。西方的 Metaphor 多取广义界说,汉语的隐喻则常作为比喻的一种,也称暗喻。然而,在认知思维层面研究隐喻,对于汉语隐喻,我们也将取其广义的界定,因此汉语中与“比喻”相关的修辞手法,均归入隐喻这个范畴。

传统修辞学从隐喻的语用效果出发,分类成果丰富,《汉语修辞格大辞典》中列出喻类 24 种,《修辞通鉴》也列出喻类 24 类,两者互补长短,喻格多达 33 种。此外,散见于各类教科书和文章的喻类也相当丰富(王雪梅, 2005)。然而,修辞学上隐喻分类名目杂糅、标准各异,隐喻的修辞功能和语法格式被混杂起来,类别之间相互关联、难以区分。

近代认知心理语言学对隐喻的分类以隐喻的认知功能为基础。Lakoff (1980) 将隐喻分为“根隐喻”和“派生隐喻”两大类。此外,西方对隐喻的另一种典型的分类则是根据隐喻在语言中的活跃程度,或称“常规化”(Conventionalization)程度,将隐喻分为“死喻”和“活喻”等种类(Goatly, 1997)。认知分类突出了隐喻的认知特征,但是却将隐喻高度概括为“A is B”的基本式,从而忽略了其具体的语言形式特征。隐喻是一种重要的认知思维方式,同时也是一种重要的语言现象,因此隐喻的语言形式与隐喻理解也有密切的关系。

从计算角度对隐喻分类还极为少见(杨芸等, 2004)。计算机所需求的隐喻类别要求粒度十分精细,以往作为修辞格或认知概念而进行的隐喻知识传布则在粒度上显得十分粗糙,这对没有“语感”的机器来说几乎不可操作。因此,无论是传统的修辞研究,还是近代的认知心理语言学研究的成果,都不能满足隐喻计算研究的需要。

(二) 汉语隐喻计算分类面临的主要问题

隐喻理解最终要在思维和认知层面上进行,但实际上隐喻的分析应该详细考虑两个层面的问题:第一个层面称为“语言隐喻(linguistic metaphor)”(Deignan, 2005),表现隐喻语言形式特征,另一个层面即“概念隐喻(Conceptual metaphor)”(Lakoff, 1980; 1993),表现思维层面的隐喻

认知特点。思维层面的概念隐喻映射最终是通过语言层面的隐喻表达来体现的。面向形式化计算的隐喻研究需要首次对这两个层面加以区分和关联。然而,隐喻语言表达形式的复杂性为需要精确掌握隐喻结构的计算分析带来了困难,这样的困难主要包括:

1. 语言隐喻主要成分取值不确定:除隐喻词之外,对本体、喻体和喻底的描述可以为任何单个的词语、任何形式的短语、句子甚至于语篇。如果把语言本体、语言喻体、语言喻底看成是数学上的变量,那么它们的取值集合将是一个无形式化规则的无穷集。

2. 语言隐喻各成分出现与否不确定:除了语言隐喻中对喻体的描述必须出现在隐喻单元中之外,语言本体、语言喻底以及隐喻标记都是可省略的,并且省略无确定的规律或约束。

3. 隐喻嵌套和递进复用现象普遍:隐喻的嵌套是指在一个语言隐喻中,其语言本体、语言喻体或语言喻底,也构成一个独立的隐喻,如“坦率是批评最灿烂的宝石”;隐喻的递进复用是指在前一个隐喻单元为预设的前提,后面紧跟着其他隐喻单元,作为对前一个隐喻的扩充与发展。前一个隐喻所描述的意义被后面的隐喻直接使用,或由此再生成了另外一个相关的隐喻,如“嵩山像一朵莲花,少林寺就建在莲花之上”。(杨芸等,2007)

隐喻的计算分类需要从动态的不确定隐喻语言形式中寻找静态的内在规律,并抽象成一种判断的标准,为能满足隐喻的识别以及释义需要的计算分类服务。

三 计算分类的依据

从认知心理学角度看,人们理解语言结构和接受语言信息的过程是依照一种长期形成的思维定势不断期待的过程。当我们听某个词汇时,便会期待着另一个与之相关的词汇出现。如果出现的词汇违背了我们的期待,我们的大脑便不得不做出某种暂时的调整来接受这种不合常规的信息,在面对这样一种不合常规认知的内容出现的时候,便试图摒弃不协调和不兼容的部分,并尽力在非常规的隐含层面上寻找话旨和载体之间可协调和可兼容的语义特征。

(一) 心理学基础:隐喻识别心理触发过程

隐喻就是一种不合常规认知的语言结构,那么隐喻究竟是如何触发人们对其非常规认知的辨识的呢?经过心理学的分析和实验我们得出不同的隐喻识别被触发的共性:人们实际上是简单利用语法搭配信息和浅层的事物类别属性信息来完成对隐喻的辨识,也就是说,隐喻的识别是通过发觉隐喻话语单元中相互指称或搭配的成分之间出现了异于常规认知的异常来触发的,而更深层的认知和类比推理则是在过渡到隐喻分析以及释义阶段才进行调用。该假设的一个直观表象就是人们能快速地对一个语句是否为隐喻做出判断,而在被要求解释隐喻真实含义时却需要花费更多的时间来思考。这里所提出的“指称”和“搭配”异常,实际上可以作为不同语言表现形式下的隐喻之所以都能触发人们对它们的辨识的一种共性。

(二) 隐喻识别的可模式化

我们试图以隐喻识别触发的共性为基础,通过从共性中寻找不同的触发方式来寻求隐喻计算类别的划分办法。从隐喻识别心理过程的无差别性我们推出隐喻识别的可模式化假设:所有的隐喻现象不可能被全部记录和掌握下来,人们通过发现语言单元中相应成分之间存在的表层语义关系和搭配模式上的异常来掌握对隐喻的辨识。

在此基础上,我们进一步对隐喻语料进行依存句法的分割和标注,经过对 500 句汉语隐喻句(厦门大学 MAC 实验室汉语隐喻句库,李剑锋,2007),约 1000 个隐喻单元的依存句法分析发现,一个隐喻单元(不仅限于一句话,短语或单、复句都可以成为一个隐喻单元)中隐喻相关

成分之间的依存结构关系,相对于隐喻语言形式的复杂性表现形式来讲,是相对封闭和有限的。形态和意义差别极大的隐喻句在进行依存结构化之后,其隐喻相关成分之间的依存关系却可以统一起来。图 1 是隐喻单元增长与依存结构增长比较图,从统计角度直观地说明了隐喻单元语言表达模式是相对有限的。

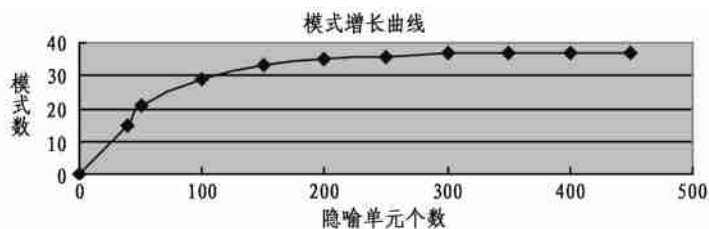


图 1 隐喻依存结构增长曲线

(三) 隐喻角色依存模式

1. 隐喻角色的定义

为了描述隐喻结构模式化方法,我们需要给出一些定义。由于通常所讲的隐喻的本体、喻体对应的是现实世界中的概念,喻底通常是本体或喻体的相似特征或属性的揭示,它们属于认知层面的定义。隐喻形式化计算面向的是隐喻话语单元,在一个隐喻单元中,本体、喻体和喻底都是由词语来表示,为了将计算对象具体化,我们将本体、喻体、喻底和隐喻词的表达形式定义为相应的“隐喻角色”,如图 2 所示。

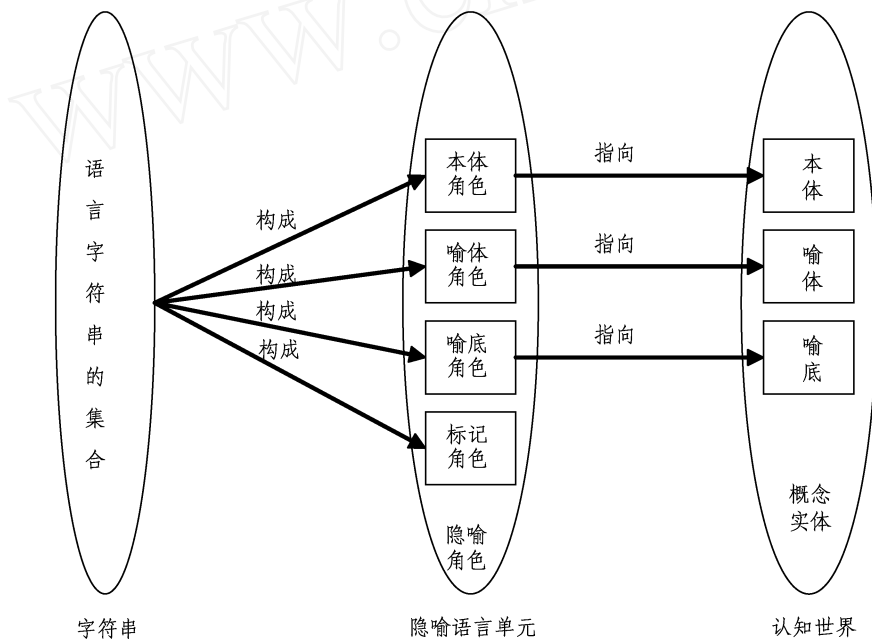


图 2 一个隐喻单元的隐喻角色定义直观图

本体角色:隐喻语言单元中用来指示本体的语言描述。这里提出“本体的语言描述”,是因为在很多情况下,本体概念在隐喻单元中并没有直接出现,取而代之的是能够映射该本体的属于其范畴内的内容。

喻体角色:隐喻语言单元中用来指示喻体的语言描述。例如:隐喻“寂寞在唱歌”中,本体

是“寂寞”,实际的喻体为“唱歌”的常规实施者——“人”,而喻体“人”这个概念并没有直接出现,而是由“唱歌”来指向。

喻底角色:隐喻语言单元中用来揭示喻底的语言描述。

标记角色:隐喻语言单元中用来标识隐喻词。

隐喻角色(本体角色、喻体角色、喻底角色和标记角色)是隐喻的语言表达成分,它们由语言字符串构成,并映射到认知世界中的本体、喻体和喻底等实体。

2. 隐喻角色依存分析方法

结合隐喻角色和依存文法(Robinson, 1970;周昌乐, 2003),我们给出“隐喻角色依存分析方法”,旨在发现一个隐喻单元中的隐喻依存中心,并寻找各隐喻角色及隐喻角色之间的依存关系,具体描述如下:

(1) 一个隐喻单元,有且只有一个独立的中心成分,其他成分依存于该中心,如图 3b 中标记角色“像”就是该隐喻单元的中心,在隐喻单元被结构化为一颗依存树之后,其中心为依存树的树根。

(2) 每个隐喻角色可以是词语、短语、句子,其内部也有一个独立的中心成分。隐喻角色以其角色中心词为根构成隐喻单元中的一颗子树,通过子树的根便能标记整棵子树,也就是找到隐喻角色的中心词便能找出完整的隐喻角色。

(3) 隐喻角色与角色之间的依存关系通过各角色子树的树根之间的依存关系构成,如图 3b 中,“他巴望毕业”是整个隐喻单元的本体角色,本体角色与标记角色形成主谓依存关系(标记为 SBV),由本体角色中心“巴望”与标记角色中心“像”直接构成。

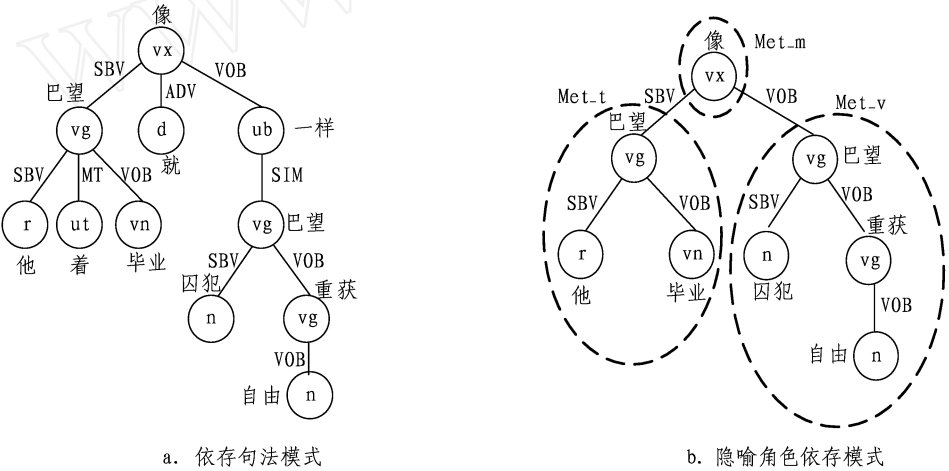


图 3 依存句法模式与隐喻角色依存模式

说明:图中节点内部为对应的词语的词性,词性标注采用 863 词性标注体系,节点之间相连的边表示节点之间存在依存关系,边上的标记为依存标记,见附录。

以“他巴望着毕业就像囚犯巴望重获自由一样”为例。如图 3 所示,该句被结构化为一棵依存句法树,树根“vx(像)”为隐喻单元中心,本身为隐喻标记角色(由 Met. m 标记),左右分别有两棵子树:本体角色(由 Met. t 标记)和喻体角色(由 Met. v 标记)。在 Met. t 子树中,树根“vg”为本体角色中心,直接与“vx”相连,vg 树根以下成分均依存于它。

隐喻角色分析方法通过将隐喻单元模式化,把复杂的隐喻语言描述转化为树及子树与子

树之间的依存组合模式,那么隐喻的识别就转化为从模式中寻找各个对应中心之间的依存关系,然后比较这样的依存关系是否存在异于常规的搭配。

四 基于隐喻角色依存模式的汉语隐喻计算分类体系

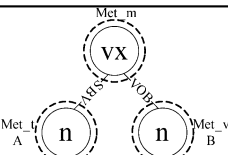
隐喻的计算分类研究应重新确认语言形式和语言运用的重要性,重视语言各个层次,即词汇层面、句子层面和语篇层面;重视隐喻理解的各个环节,即识别环节、分析推理环节和意义生成环节。“隐喻角色依存分析方法”体现了隐喻产生和触发的共性,同时具有计算可操作性。本文以“隐喻角色依存模式”为计算分类的分类标准,并由此构建计算分类体系。

根据隐喻触发的两大特征:指称异常和搭配异常,我们首先将汉语隐喻现象划分为两大类别,分别是“非常规指称型隐喻”和“非常规搭配型隐喻”。在两大隐喻系别之内,再根据具体的隐喻角色句法依存模式的特征,最终形成32种细化子类(模式)。每个子类均可为一个独立的隐喻单元,而隐喻嵌套与递进复用现象将通过子类间的相互嵌入与组合来完成。

(一) 非常规指称型隐喻

非常规指称型隐喻是在一个指称型语言结构中,被指称事物由通常情况下不会指称它的事物来指称,主要有:由指称动词(由vx标记,包括:是/不是、变成、成为、当成、当作等)连接两事物构成的指称依存结构;由同位关系构成的指称结构;间接指称形式,由“像……”或“像……一样”引导一个状语或补语,与主语或宾语形成间接指称关系。该系列的隐喻被细化为21种角色依存模式,详见表1所示。由于篇幅关系,部分模式图及依存句法分析图略去。

表1 非常规指称型隐喻类别模式(A表示本体角色,B表示喻体角色)

基本模式描述及依存模式框架	例句
1.“A vx B”结构:A和B均为单独的名词或代词。Met. g 为喻底角色标记, Met. v 为喻体角色标记, Met. t 为本体角色标记。 	(祖国)A 像(vx) (母亲)B。 (其中,着重号表示隐喻角色中心,在依存模式中,将作为子树的树根。下同。)
2.“A vx B”结构:AB 是定中结构名词短语,A 或 B 中的定语往往揭示该概念最显著的属性或特征。	(相扑所用的比赛场)A 堪称(vx) (一件和谐完美的艺术品)B。
3.“A vx B”:A 和 B 为主谓结构短语或子句。有两种情况:A B 对应中心动词相同;A B 对应中心动词不同(图3b)。	(他巴望着毕业)A 就(像) vx (囚犯巴望重获自由)B。
4.“A vx B”:A 是名词短语,B 为动词短语。	(那气氛)A,(像是) vx (过节)B,又(像是) vx (赶庙会)B。
5.“A vx B”:A 为动词短语,B 为名词短语。	(她降临人间)A (就好像是) vx (某个神灵的叛逆的笑声)B。
6. A vx B 之后,有分句充当补语;或“A vx B”前,有分句充当状语。	(他)A (犹如) vx (一头困在笼中的狮子)B,(动弹不得)。
7.“A vx B1, vx B2, vx B3 …”连谓结构,一个本体角色由多个喻体角色指称。	(你)A (是) vx (整个世界)B1,(是) vx (月亮)B2,(是) vx (星星),(是) vx (所有的星座)B3。

续表 1

基本模式描述及依存模式框架	例句
8. “A vx B ₁ , B ₂ , B ₃ ...”多宾语结构,与模式(7)相比,多个喻体角色只由一个指称动词引导。	(爱情)A(是)vx(一种感觉)B ₁ , (一种默契)B ₂ , (一种每个人都不一样的感应)B ₃ 。
9. “A ₁ , A ₂ , ...vx B”多主语结构,该模式通过一个喻体来喻两种以上的本体。	(好的电影)A ₁ , (好的文学作品)A ₂ , 其实(是)vx(我们的镜子)B。
10. “A vx B”之后紧跟一个独立分句(隐喻递进多发结构)。	(嵩山)A(像)vx(一朵莲花)B, (少林寺是建筑在莲花之中)。
11. “A 像 B 一样”。	(这些人)A 全像(蚂蚁)B 一样。
12. “A ——B”同位结构。	(眉毛)A ——(眼睛的卫士)B。
13. “把 A 当作 B”结构, A 充当介词“把”的宾语,形成介宾短语。	把(她)A(当作)vx(稀世珍宝)B。
14. “A + 形容词谓语 + ‘得’像 B”(AB 为间接指称): “得”字结构作为谓语的补语,该谓语形容词往往是喻底。	(脸蛋)A(漂亮)(得)(像)vx(三色紫罗兰)B。
15. “A + 形容词谓语 + 像 B”(AB 为间接指称): “像 B”作 A 的谓语的补语,谓语形容词往往是隐喻喻底。	在书法家的笔下, (它们)A ..或(挺拔)(如)vx(峰)B ₁ , 或(清亮)(如)vx(溪)B ₂ 。
16. “A 像 B 一样 + 形容词谓语”(AB 为间接指称): “像 B”作 A 的谓语的状语,谓语形容词往往是喻底。	(姿态)A 像(笛)B 一样(轻盈)。
17. “A + 动词谓语 + ‘得’像 B”(AB 为间接指称): “得”字结构作谓语的补语,谓语动词能揭示喻底。	(心儿)(扑腾)(得)(像)vx(头小鹿)B。
18. “A 像 B 一样 + 动词谓语”(AB 为间接指称): “像 B”作为 A 的谓语的状语,谓语动词能揭示喻底。	(所有的建筑物)A 都(像)vx(珠宝)B(似的)在这个太阳的照耀下(灿烂发光)。
19. “像 B 一样的 A”(AB 为间接指称): “像 B 一样的”充当 A 的定语。	这种(像)vx(定时炸弹)B(似的)(潜意识)A。
20. “.....得像 B 一样的 A”(AB 为间接指称): “.....得像 B 一样的”构成本体角色 A 的述补结构定语。	(坚硬)(得)(像)vx(石头)B(一样的)(土层)A。
21. “像 B 一样.....的 A”(AB 为间接指称): “像 B 一样.....的”构成 A 的定语。	(像)vx(歌)B 一样(美妙)(的)(工作)A。

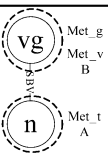
从结构上看,非常规指称型隐喻通过直接指称和间接指称两种方式实现。从指称关系双方的特征上看,又有 4 种组合:“物被物指称”“事被事指称”“物被事指称”“事被物指称”。4 种组合中以“物被物指称”和“事被事指称”为主。

(二)非常规语义搭配型隐喻

非常规语义搭配型隐喻指的是一个语言单元中各成分之间符合语法约束条件,但意义的关联与人们的常规认知相冲突,由此引发的隐喻。这一类隐喻常发生在主谓、述宾、主谓宾、定

中、状中和述补等搭配关系中的隐喻。在非常规搭配中,虽然“语法”搭配异常也可导致隐喻的形成,如“生活可以很香港”。但是,从隐喻语料的分析来看,语法异常的隐喻极为少见,通常被当作语法错误而较易判定。因此,本文在分类中暂不考虑语法类隐喻现象。根据语言表达的差异,我们将该系列隐喻细化为 11 种角色依存模式,详见表 2。由于篇幅关系,部分模式图及依存句法分析图略去。

表 2 非常规语义搭配型隐喻类别模式(A 表示本体角色,B 表示喻体角色)

基本模式描述及依存模式框架	例句
22.“名词性 A + 动词性 B”主谓关系,中心谓词 B 与其施动者 A 之间发生搭配异常。 Met. g 为喻底角色标记, Met. v 为喻体角色标记, Met. t 为本体角色标记。 	(有生命的种子)A 决不会(悲观、叹气)B。 (其中,着重号表示隐喻角色中心,在依存模式中,将作为子树的树根。下同。)
23.“名词性 A' 把 '名词性 C + 动词性 B”主谓关系,并有介宾成分做谓语的状语,C 为 B 的宾语。	(震耳欲聋的掌声) 差点没有(把)(屋顶)C (掀掉)B。
24.“名词性 A + 形容词性 B”主谓关系。	(生活)A (很仁厚)B。
25.“动词性 A + 名词性 B”述宾关系。	他(喝了)A (很多墨水)B。
26. 主谓和述宾同时具备,但不是主谓搭配异常和述宾搭配异常的简单组合。	绝望孕育着希望。(绝望孕育 + 孕育希望)
27.“‘用'名词性 B + 动词性 A”状中关系:B 为介词的宾语,充当 A 的状语。	(用)(拳头)B (写)A 的(文章)。
28.“名词性 A + 的 + 名词性 B”定中关系。	(人类历史)A 的(长河)B。
29.“名词性 B + 名词性 A”定中关系。	(水桶)B (腰)A。
30.“述宾结构 A + 的 + 名词性 B”定中关系,A 本身可能也是一个隐喻(隐喻嵌套)。	(打开爱情之门)A 的(钥匙)B。
31.“主谓结构 A + 的 + 名词性 B”定中关系,A 本身可能也是一个隐喻(隐喻嵌套)。	(爱情燃尽)A 的(灰烬)B。
32.“形容词性 B + 的 + 名词性 A”定中关系。	(枯竭)B 的(思想)A。

由非常规语义搭配引发的隐喻,其辨识更为复杂,因为这类隐喻不仅涉及人们对万物类别范畴的认知,还涉及万物特定属性的认知。但依存模式清晰地给出了可能的搭配及搭配双方的依存关系,因而也有利于计算实现。

五 结论与意义

计算方法已经成为语言认知研究的重要方法之一,相对于国外较早的隐喻计算研究,汉语隐喻的计算研究才刚刚兴起。本文在对隐喻的具体语言形式和隐喻识别心理过程的研究基础上,区分隐喻理解的两个不同层面,提出了“隐喻角色”以及“隐喻角色依存分析方法”,将隐喻的语言表达与隐喻的思维机制区分开来并建立了彼此之间的联系。并由此提出“隐喻角色依存模式”分类标准,构建汉语隐喻计算分类体系,包括两大系别和 32 种类别模式。

由于隐喻语料库规模的限制,加之汉语言自身的复杂性,计算分类体系还有概括不到的地方,也无法精确而完备地再现隐喻表达的全部风貌,但是这项工作对于隐喻机器理解具有一定的实践意义。以该分类体系为基础,我们进一步研究了隐喻计算相关理论和技术,完成了隐喻识别与解释计算模型的构建和汉语隐喻计算系统的开发(杨芸,2008)。

附录:词性标注体系(863)及依存句法标记

表 3 863 词性标注体系

a 形容词	e 叹词	j 简称	nh 人名	nz 其他专名	q 量词	ws 字符串
b 区别词	g 语素字	k 后接成分	ns 地名	nt 时间名词	r 代词	wp 标点
c 连词	h 前接成分	m 数词	ni 组织专名	nl 处所名词	u 助词	x 非语素字
d 副词	i 习用语	n 名词	nd 方位名词	p 介词	o 拟声词	v 动词

表 4 依存句法标记

定中关系	ATT	动宾关系	VOB	关联结构	CNJ	“地”字结构	DI
数量关系	QUN	介宾关系	POB	语态结构	MT	“得”字结构	DEI
并列关系	COO	主谓关系	SBV	独立结构	IS)	“把”字结构	BA
同位关系	APP	比拟关系	SIM	状中结构	ADV	“被”字结构	BEI
前附加关系	LAD	核心	HED	动补结构	CMP	独立分句	IC
后附加关系	ARD	连谓结构	VV	“的”字结构	DE	依存分句	DC

[参考文献]

[1] Zhou, Chang-Le , Yang , Yun and Huang , Xiao-xi . Computational Mechanisms for Metaphor in Languages : A Survey [J] . *Journal of Computer Science and Technology* , 2007 , 22 (2) .

[2] Lakoff , G. and Johnson , M. *Metaphors We Live By* [M] . Chicago : The University of Chicago Press , 1980 .

[3] Gnatly , A. *The Language of Metaphors* [M] . London : Routledge , 1997 .

[4] Yu , Ning . *The Contemporary Theory of Metaphor : A perspective from Chinese* [M] . Amsterdam/Philadelphia : John Benjamins Publishing Company , 1998 .

[5] 束定芳 . 隐喻学研究 [M] . 上海 : 上海外语教育出版社 , 2000 .

[6] 王雪梅 . 基于机器理解的汉语比喻再归类研究 [D] . 厦门大学硕士学位论文 , 2005 .

[7] 杨 芸 , 周昌乐等 . 基于机器理解的汉语隐喻分类研究初步 [J] . 中文信息学报 , 2004 , 18 (4) .

[8] Deignan , Alice . *Metaphor and Corpus Linguistics* [M] . Amsterdam/Philadelphia : John Benjamins Publishing Company , 2005 .

[9] 杨 芸 , 周昌乐 . 汉语隐喻的语言形式特征及其对隐喻机器理解研究的影响 [J] . 心智与计算 , 2007 , (4) .

[10] 李剑锋 , 杨 芸 , 周昌乐 . 面向隐喻计算的语料库研究和建设 [J] . 心智与计算 , 2007 , (1) .

[11] Robinson , J.J . Dependency structures and transformational rules [J] . *Language* . 1970 , 46 (2) .

[12] 周昌乐 . 心脑计算举要 [M] . 北京 : 清华大学出版社 , 2003 .

[13] 杨 芸 . 汉语隐喻识别与解释计算模型研究 [D] . 厦门大学博士学位论文 , 2008 .